



Benutzerhandbuch
confocalDT IFC2412/2417
EtherCAT

Inhalt

Allgemein	3
Verwendete Zeichen	3
Warnhinweise	3
Bestimmungsgemäße Verwendung	4
Bestimmungsgemäßes Umfeld	4
Glossar	4
Mechanische Befestigung	5
Sensor	5
Controller.....	6
Elektrische Anschlüsse	7
Versorgungsspannung	8
Kommunikation via RS422.....	8
LEDs am Controller	9
Taste Multifunction	10
Messbereichsanfang	10
Inbetriebnahme	11
Wechsel zwischen EtherCAT und Ethernet-Setup-Mode	12
Zugriff über Webinterface	13
Messobjekt platzieren	14
Presets, Setups, Auswahl Messkonfiguration, Signalqualität ...	15

Videosignal kontrollieren, Peakauswahl	17
Abstandsmessung mit Anzeige auf der Webseite	18
Einseitige Dickenmessung, transparentes Messobjekt	20
Preset auswählen	20
Materialauswahl	20
Videosignal.....	21
Messwertanzeige Dickenmessung	22
Schicht-Dickenmessung, transparentes Messobjekt	23
Preset auswählen	23
Peakauswahl	23
Materialauswahl	23
Wechsel zwischen Ethernet-Setup-Mode und EtherCAT	24
Datenausgabe Industrial Ethernet	25
EtherCAT	25
Vorbemerkung	25
Programmierung über EtherCAT	25
Einstellungen speichern, EtherCAT-Betrieb fortsetzen.....	26
Service, Reparatur	27
Haftungsausschluss	27
Außerbetriebnahme, Entsorgung	28

MICRO-EPSILON
MESSTECHNIK
GmbH & Co. KG
Königbacher Str. 15
94496 Ortenburg / Deutschland

Tel. +49 (0) 8542 / 168-0
Fax +49 (0) 8542 / 168-0
e-mail info@micro-epsilon.de
www.micro-epsilon.de



EtherCAT® is registered trademark
and patented technology, licensed by
Beckhoff Automation GmbH, Germany.

Weitere Informationen zum Messsystem können Sie in der
Betriebsanleitung nachlesen. Diese finden Sie Online unter:

<https://www.micro-epsilon.de/download-file/man--confocalDT-2411-2412-2416-2417-EtherCAT--de.pdf>



Allgemein

Verwendete Zeichen

In diesem Dokument werden folgende Bezeichnungen verwendet.



Zeigt eine gefährliche Situation an, die zu geringfügigen oder mittelschweren Verletzungen führt, falls diese nicht vermieden wird.



Zeigt eine Situation an, die zu Sachschäden führen kann, falls diese nicht vermieden wird.



Zeigt eine ausführende Tätigkeit an.



Zeigt einen Anwendertipp an.

Messung

Zeigt eine Hardware oder eine(n) Schaltfläche/Menüeintrag in der Software an.

Warnhinweise



Schließen Sie die Spannungsversorgung und das Anzeige-/Ausgabegerät nach den Sicherheitsvorschriften für elektrische Betriebsmittel an.

> Verletzungsgefahr, Beschädigung oder Zerstörung des Controllers

Die Oberfläche des Controllers erreicht bei Verwendung aller Schnittstellen eine Temperatur von über 50 °C.

> Verletzungsgefahr



Vermeiden Sie Stöße und Schläge auf den Sensor und Controller.

> Beschädigung oder Zerstörung des Sensors/Controllers

Versorgungsspannung darf angegebene Grenzen nicht überschreiten.

> Beschädigung oder Zerstörung des Sensors/Controllers

Schützen Sie die Kabel vor Beschädigung.

> Ausfall des Messgerätes

Bestimmungsgemäße Verwendung

- Das Messsystem ist für den Einsatz im Industriebereich konzipiert. Es wird eingesetzt zur
 - Weg-, Abstands-, Verschiebungs- und Dickenmessung,
 - Positionserfassung von Bauteilen oder Maschinenkomponenten
 - Das Messsystem darf nur innerhalb der in den technischen Daten angegebenen Werte betrieben werden.
- ➔ Setzen Sie das Messsystem so ein, dass bei Fehlfunktionen oder Totalausfall des Controllers keine Personen gefährdet oder Maschinen beschädigt werden.
- ➔ Treffen Sie bei sicherheitsbezogener Anwendung zusätzlich Vorkehrungen für die Sicherheit und zur Schadensverhütung.

Bestimmungsgemäßes Umfeld

	Sensor	Controller
Schutzart	IP64, frontseitig	IP40
Temperaturbereich Betrieb	+5 ... +70 °C	+5 ... +50 °C
Temperaturbereich Lagerung	-20 ... +70 °C	
Luftfeuchtigkeit	5 ... 95 % (nicht kondensierend)	
Umgebungsdruck:	Atmosphärendruck	
Schock (DIN-EN 60068-2-27)	15 g / 6 ms in XY-Achse, je 1000 Schocks	
Vibration (DIN-EN 60068-2-6)	2 g / 20 ... 500 Hz in XY-Achse, je 10 Zyklen	

Glossar

MBA Messbereichsanfang

MB Messbereich

MBM Messbereichsmitte

MBE Messbereichsende

Minimale Messobjektdicke siehe Technische Daten, Betriebsanleitung

Maximale Messobjektdicke Sensormessbereich x Brechungsindex Messobjekt

Mechanische Befestigung

Sensor

Die optischen Sensoren messen im Nanometer-Bereich. Beachten Sie die maximale Verkippung zwischen Sensor und Messobjekt.

- Achten Sie bei Montage und Betrieb auf sorgsame
I Behandlung!

Die Maßzeichnungen zu den Sensoren der Reihe IFS240x, deren Befestigung und Montageadapter der Reihe MA240x sind in einem separaten Dokument zusammengefasst. Dieses finden Sie online unter:

<https://www.micro-epsilon.de/download-file/set--confocalDT-Sensoren--de.pdf>



Zylindrische Sensoren sind mit einer Umfangsklemmung zu befestigen. Diese Art der Sensormontage bietet die höchste Zuverlässigkeit, da der Sensor über sein zylindrisches Gehäuse flächig geklemmt wird. Sie ist bei schwierigen Einbaumgebungen, zum Beispiel an Maschinen, Produktionsanlagen und so weiter, zwingend erforderlich.

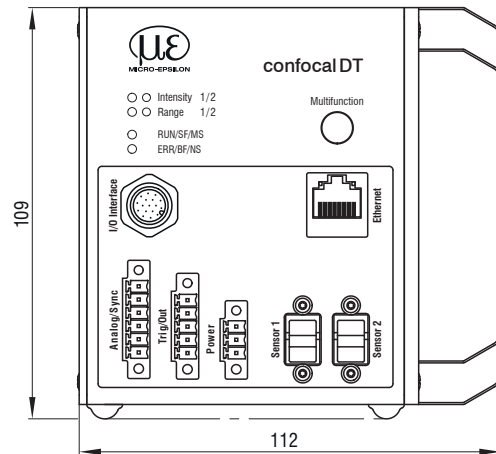


Beispiel einer Umfangsklemmung mit Montageadapter MA2400-27

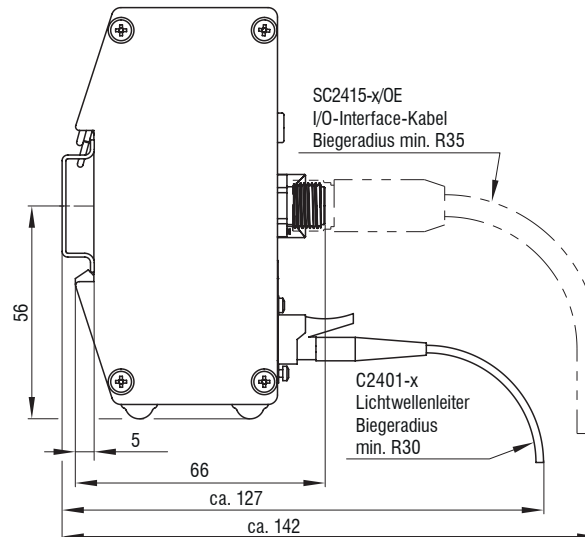
Controller

Der Controller IFC2412/2417 kann mit einer Hutschiene TH 35 nach DIN EN 60715 z. B. in einem Schaltschrank befestigt werden.

- Bringen Sie den Controller so an, dass die Anschlüsse, Bedien- und Anzeigeelemente nicht verdeckt werden.
 i Der Mindestabstand zu benachbarten Controllern beträgt 10 mm.

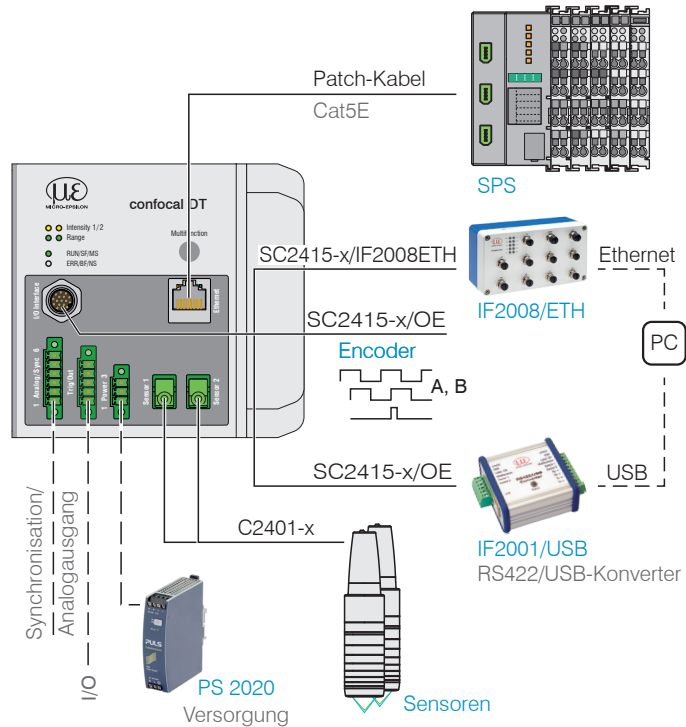


Abmessungen in mm



Maßzeichnung IFC2412/2417

Elektrische Anschlüsse

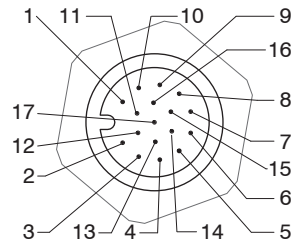


Signalleitung SC2415-x/OE für RS422- und Encoderanschluss.

Das Kabel SC2415-x/OE ist nicht im Lieferumfang enthalten.

17-pol. Stecker, M12	SC2415-x/OE Adernfarbe	IFC2412/2417	
		Standard	Alternativ
3	Schwarz	Data Tx -	Encoder 2B -
5	Rot	Encoder 2Ref+	Encoder 2Ref+
8	Grau	Encoder 1B+	
9	Grün	Encoder 1Ref+	
10	Braun	Data Rx+	Encoder 2A+
11	Weiß	Data Rx -	Encoder 2A -
12	Rot/Blau	Encoder 1A -	
13	Violett	Data Tx +	Encoder 2B+
14	Blau	Encoder 2Ref -	Encoder 2Ref -
15	Rosa	Encoder 1B -	
16	Gelb	Encoder 1Ref -	
17	Grau/Rosa	Encoder 1A+	

Anschlüsse SC2415-x/OE



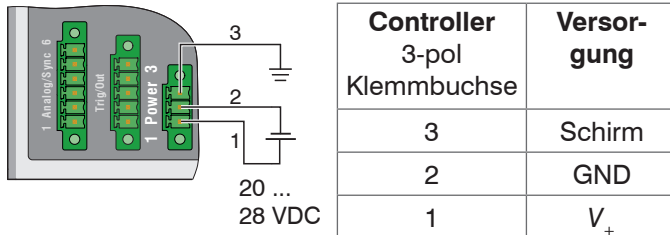
Die GND-Anschlüsse sind nicht galvanisch getrennt.

17-pol Stecker M12 am Controller, Pinseite

Versorgungsspannung

Nennwert: 24 V DC (20 ... 28 V)

Leistungsaufnahme < 9 W (IFC2412), <12 W (IFC2417).



Spannungsversorgung nur für Messgeräte, nicht gleichzeitig für Antriebe oder ähnliche Impulsstörquellen verwenden. Micro-Epsilon empfiehlt die Verwendung des optional erhältlichen Netzteils PS2020 für den Controller.

- Schalten Sie das Netzteil erst nach Fertigstellung der Verdrahtung ein.
- Verbinden Sie die Eingänge Pin 1 und Pin 2 am Controller mit einer 24 V-Spannungsversorgung.

Kommunikation via RS422

Neben EtherCAT unterstützt der Controller auch eine serielle Kommunikation via RS422. Eine serielle Kommunikation ist möglich in Verbindung mit dem Kabel SC2415-x/OE.

Eigenschaften: Differenzsignale nach EIA-422, galvanisch mit Versorgungsspannung verbunden.

- Verwenden Sie ein geschirmtes Kabel mit verdrehten Adern. Kabellänge kleiner 30 m.
- Verbinden Sie die Masseanschlüsse.

Controller 17-pol Stecker	Signal	SC2415-x/OE	IF2001/USB
3	Tx -	Schwarz	Rx -
13	Tx +	Violett	Rx +
10	Rx +	Braun	Tx +
11	Rx -	Weiß	Tx -
Gehäuse	Schirm	Kabelschirm	---

Die Controller IFC2412/2417 unterstützen einen Encoder. Unter Verzicht auf eine serielle Kommunikation via RS422 unterstützen die Controller bis zu drei Encoder.

LEDs am Controller

RUN	Grün	aus	Slave ist im Status „Init“
	Grün	blinkt gleichmäßig	Slave ist im Status „Pre-Operational“
	Grün	blitzt kurz auf	Slave ist im Status „Safe-Operational“
	Grün	blitzt schnell auf	Slave ist im Status „Initialisierung“ oder „Bootstrap“
	Grün	leuchtet	Slave ist im Status „Operational“
ERR	Rot	aus	kein Fehler
	Rot	blinkt gleichmäßig	ungültige Konfiguration
	Rot	blitzt kurz auf	nicht gewollte Zustandsänderung
	Rot	blitzt doppelt auf	Zeitüberschreitung beim Application-Watchdog
	Rot	flackert	Boot-Fehler
	Rot	leuchtet	Zeitüberschreitung beim PDI-Watchdog

● RUN/SF/MS
● ERR/BF/NS

LED	Farbe	Status	Bedeutung
Intensity	Rot	blinkt	Dunkelsignalerfassung läuft
	Rot	leuchtet	Signal in Sättigung
	Gelb	leuchtet	Signal zu gering
	Grün	leuchtet	Signal in Ordnung
Range	Rot	blinkt	Dunkelsignalerfassung läuft
	Rot	leuchtet	Kein Messobjekt vorhanden, außerhalb des Messbereichs
	Gelb	leuchtet	Messobjekt in der Nähe von Messbereichsmitte
	Grün	leuchtet	Messobjekt im Messbereich

● ● Intensity 1/2
● ● Range 1/2

Taste Multifunction

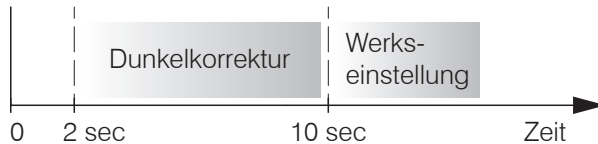
Die Taste Multifunction am Controller ist mehrfach belegt. Ab Werk ist die Taste mit der Funktion Dunkelkorrektur belegt.

- Intensity 1/2
- Range 1/2
- RUN/SF/MS
- ERR/BF/NS

Multifunction
○

Funktion	Dunkelkorrektur	<i>Startet die Dunkelkorrektur</i>
	Werkseinstellung	Setzt die Geräte- und die Messeinstellungen auf die Werkseinstellungen zurück.

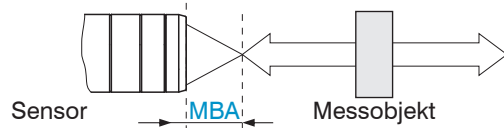
Die gewählte Funktion wird über Blinken/Leuchten der LEDs Range und Intensity angezeigt.



Betätigungsdauer Taste Multifunction

Ab Werk ist die Taste Multifunction mit keiner Tastensperre belegt. Optional können Sie die Taste Multifunction deaktivieren bzw. sperren, siehe Betriebsanleitung zum Controller. Mit der Taste Multifunction ist auch ein Wechsel der Betriebsart möglich. Details dazu finden Sie im Abschnitt Inbetriebnahme oder Wechsel zwischen EtherCAT und Ethernet-Setup-Mode.

Messbereichsanfang



Für den Sensor muss ein Grundabstand (MBA) zum Messobjekt eingehalten werden.

Messbereichsanfang (MBA), der kleinste Abstand zwischen Sensorstirnfläche und Messobjekt

Inbetriebnahme

- Ca. 3 s nach dem Anlegen der Versorgungsspannung ist das Messsystem betriebsbereit.
- 1 Lassen Sie das Messsystem für genaue Messungen etwa 50 min warmlaufen.

Die Controller starten mit der zuletzt gespeicherten Betriebsart. Standard ist EtherCAT.

Alternative Kommunikation mit dem Controller

Ethernet-Setup-Mode

- Programmierung über Webinterface,
- kein EtherCAT

➡ Wechseln Sie in den Ethernet-Setup-Mode.

Details dazu finden Sie im Abschnitt Wechsel zwischen EtherCAT und Ethernet-Setup-Mode.

- ➡ Verbinden Sie den Controller und PC mit einem LAN-Kabel.
- ➡ Starten Sie Ihren Webbrowser und tippen Sie die Standard-IP-Adresse des Controllers 169.254.168.150 in die Adresszeile.

RS422-Kommunikation

- Programmierung über Webinterface,
- Programmierung auf Kommandoebene z. B. mit Telnet,
- keine parallele Ausgabe von Messdaten über EtherCAT und RS422 möglich

➡ Verbinden Sie den Controller z. B. über einen RS422-Konverter IF2001/USB von Micro-Epsilon via USB mit einem PC.

➡ Starten Sie das Programm `sensorTOOL`.

Download unter <https://www.micro-epsilon.de/download/software/sensorTOOL.exe>.

➡ Klicken Sie auf die Schaltfläche `Sensor`.

Das Programm sucht nach angeschlossenen Controllern.

➡ Wählen Sie einen gewünschten Controller aus. Klicken Sie auf die Schaltfläche `Öffne Website`.

Ethernet over EtherCAT (EoE)

- Programmierung über Webinterface,
- Programmierung auf Kommandoebene z. B. mit Telnet,
- Parallel parametrieren und messen

➡ Aktivieren Sie EoE in ihrer SPS-Software.

➡ Weisen Sie mit Ihrem EtherCAT-Master dem Controller jeweils eine virtuelle MAC-Adresse und eine IP-Adresse zu.

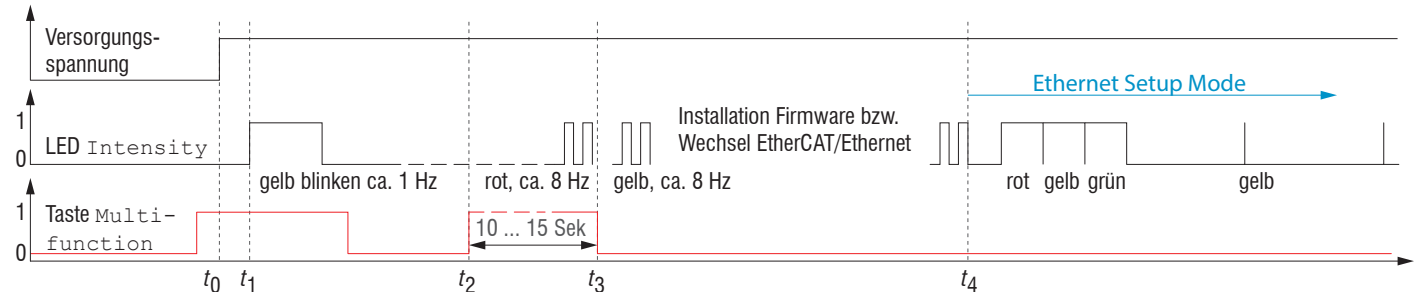
Gespeicherte Einstellungen verbleiben remanent und schnittstellenübergreifend im Controller.

Wechsel zwischen EtherCAT und Ethernet-Setup-Mode

Der Controller startet in der zuletzt gespeicherten Betriebsart. Werkseinstellung ist EtherCAT. Zugriff via Ethernet ist im Ethernet-Setup-Mode möglich.

➔ Drücken und Halten Sie die Taste Multifunction am Controller, bevor Sie die Spannungsversorgung am Controller einschalten. Lassen Sie die Taste wieder los, sobald die Intensity-LED gelb blinkt. Drücken Sie die Taste erneut für ca. 10 bis 15 Sekunden bis die Intensity-LED rot blinkt.

Innerhalb der Zeit $t_2 \dots t_3$ beginnt das rote Blinken mit 8 Hz nach 10 Sekunden. Spätestens nach 15 Sekunden muss die Taste wieder losgelassen werden. Mit Loslassen der Taste Multifunction spätestens zum Zeitpunkt t_3 beginnt die LED Intensity gelb mit 8 Hz zu blinken.



Ablaufdiagramm für den Start eines Controllers im Ethernet-Setup-Mode

Nach Abschluss der Firmware-Installation bzw. Wechsel startet der Controller zum Zeitpunkt t_4 selber neu.

t_0 : Versorgungsspannung ist angelegt

t_1 : Die LED Intensity beginnt gelb zu blinken, die Taste Multifunction kann losgelassen werden

t_2 : Innerhalb 15 Sek. ($t_2 - t_1$) Taste Multifunction erneut drücken und für weitere 10 ... 15 Sek. ($t_3 - t_2$) halten

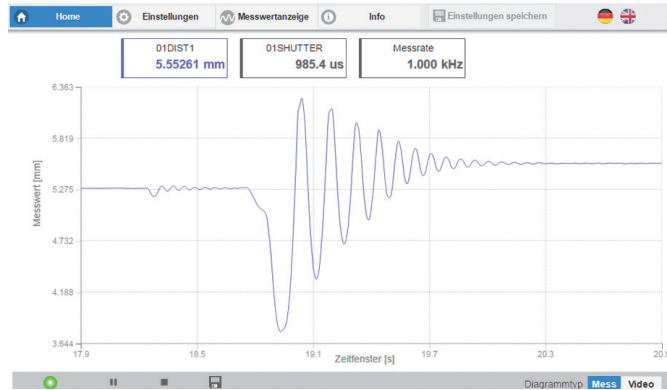
$t_3 \dots t_4$: Der Wechsel von EtherCAT auf Ethernet-Setup-Mode beginnt, Dauer max. 1 Min.

t_4 : Controller startet im Ethernet-Setup-Mode, die LED Intensity leuchtet im Abstand von ca. 1 Sek kurz auf.

Zugriff über Webinterface

➡ Starten Sie das Webinterface des Controllers, siehe Abschnitt *Inbetriebnahme*.

Im Webbrowser erscheinen nun interaktive Webseiten zur Konfiguration des Controllers. Der Controller ist aktiv und liefert Messwerte. Eine Echtzeitmessung ist mit dem Webinterface nicht gewährleistet. Die laufende Messung kann mit den Funktionsschaltflächen im Diagrammtyp gesteuert werden.



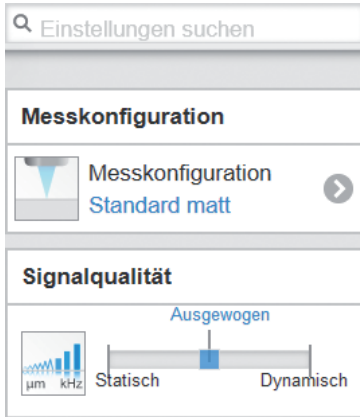
Einstiegsseite nach Aufruf des Webinterfaces im Ethernetbetrieb

Zur Konfiguration kann zwischen dem Videosignal und einer Darstellung der Messwerte über die Zeit umgeschaltet werden. Das Aussehen der Webseiten kann sich abhängig von den Funktionen ändern. Dynamische Hilfetexte mit Auszügen aus der Betriebsanleitung unterstützen Sie bei der Konfiguration des Controllers.

i Abhängig von der gewählten Messrate und des genutzten PC's kann es zu einer dynamischen Messwertreduktion in der Darstellung kommen. D. h. nicht alle Messwerte werden an das Webinterface zur Darstellung und Speicherung übertragen.

Die horizontale Navigation enthält folgende Funktionen:

- Home. Das Webinterface startet automatisch in dieser Ansicht mit Messchart, Messkonfiguration und Signalqualität.
- Einstellungen. Konfiguration Controllerparameter, u. a. Triggerung, Messrate und Nullsetzen/Mastern.
- Messwertanzeige. Messchart oder Einblendung des Videosignals.
- Info. Enthält Informationen zum Controller, u. a. Messbereich, Seriennummer und Softwarestand.

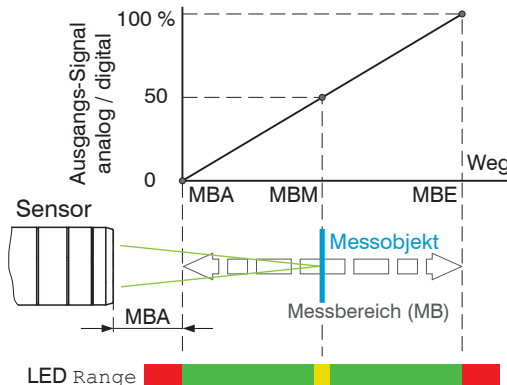


Die vertikale Navigation ist kontextbezogen zu der Auswahl in der horizontalen Navigation und enthält für das Menü Home folgende Funktionen:

- Die Funktion `Einstellungen suchen` ermöglicht einen zeitsparenden Zugriff auf Funktionen und Parameter.
- `Messkonfiguration`. Ermöglicht eine Auswahl an vordefinierten Messeinstellungen.
- `Signalqualität`. Per Mausklick kann zwischen drei vorgegebenen Grundeinstellungen für die Messrate und die Mittelung gewechselt werden.

Messobjekt platzieren

➡ Platzieren Sie das Messobjekt möglichst in der Mitte des Messbereichs.



- Intensity 1/2
- Range 1/2

LED Range	
Rot	Kein Messobjekt vorhanden oder außerhalb des Messbereichs
Gelb	Messobjekt in der Nähe von Messbereichsmittle
Grün	Messobjekt im Messbereich

Die LED Range an der Frontseite des Controllers zeigt die Position des Messobjektes zum Sensor an.

Presets, Setups, Auswahl Messkonfiguration, Signalqualität

Definition

- **Preset:** Hersteller-spezifisches Programm, das Einstellungen für häufige Messaufgaben enthält; sie können nicht überschrieben werden
- **Setup:** Anwender-spezifisches Programm, das relevante Einstellungen für eine Messaufgabe enthält
- **Initiales Setup beim Booten (Start Controller):** aus den Setups kann ein Favorit gewählt werden, das beim Start des Controllers automatisch aktiviert wird. Ist kein Favorit aus den Setups bestimmt, aktiviert der Controller das **Preset Standard** beim Start.

The screenshot displays the measurement configuration interface. On the left, there are four main sections: 'Messkonfiguration' with a file icon and 'F4_BK7', 'Signalqualität' with a bar chart and 'Ausgewogen' slider, 'Systemkonfiguration' with 'Messrate' set to 3.4, and 'Kanal 1'/'Kanal 2' with a sensor 'REF-IFS2406-12 0000288'. On the right, a detailed view of 'Messkonfiguration' shows 'Presets' (Standard matt, Standard glänzend, Multisurface, Einseitige Dickenmessung) and 'Setups' (F4_BK7).

Mit Auslieferung des Controllers ab Werk

- sind die **Presets Standard, Standard glänzend, Multisurface und Einseitige Dickenmessung** möglich
- für den Controller IFC2417 sind zusätzlich die Presets **Multilayer Luftspalt und Multilayer laminiertes Glas** möglich,
- ist kein Setup vorhanden.

Ein **Preset** können Sie auswählen im Reiter

Home > Messkonfiguration

Ein **Setup** können Sie auswählen im Reiter

Home > Messkonfiguration **oder**

Einstellungen im Menü **Systemeinstellungen > Laden & Speichern**

Im Controller kann ein Setup dauerhaft gespeichert werden.

i Die Controller IFC2412/2417 verarbeiten zwei Sensorsignale parallel. Entsprechend sind für die Kanäle 1/2 etliche Parameter im Menü **Einstellungen** separat voneinander einzustellen, z. B. die Materialauswahl.

Presets erlauben einen schnellen Start in die individuelle Messaufgabe. Im Preset sind, passend zur Messobjekt-Oberfläche, grundlegende Merkmale wie z. B. die Peak- und Materialauswahl oder die Verrechnungsfunktionen bereits eingestellt.



Standard matt

Abstandsmessung z. B. gegen Keramik, nicht transparente Kunststoffe. Höchster Peak, Mittelung, Abstandsberechnung.



Standard glänzend

Abstandsmessung z. B. gegen Metall, polierte Oberflächen. Höchster Peak, Median über 5 Werte, Abstandsberechnung.



Multisurface

Abstandsmessung z. B. gegen PCB, Hybrid-Materialien. Höchster Peak, Median über 9 Werte, Abstandsberechnung.



Einseitige Dickenmessung

Einseitige Dickenmessung z. B. gegen Glas, Material BK7. Erster und zweiter Peak, Mittelung, Dickenberechnung.



Multilayer Luftspalt

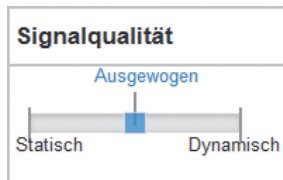
Einseitige Dickenmessung¹ gegen Glas, 1. Schicht BK7, 2. Schicht Vakuum, erster und zweiter Peak, 3 Messwerte, Median über 5 Werte, Dickenberechnung.



Multilayer laminiertes Glas

Schichtdickenmessung¹ gegen Verbundglas z. B. Windschutzscheibe, 1. Schicht BK7, 2. Schicht PC, 3. Schicht BK7, erster und zweiter Peak, 4 Messwerte, Dickenberechnung.

Für alle Presets kann über den Schieberegler **Signalqualität** die Messaufgabe individuell angepasst werden. So lässt z. B. eine Reduzierung der Messrate eine längere Belichtung der Zeile zu und führt so zu hoher Messgüte.



Messrate² Mittelung²

0,2 kHz	Statisch Gleitend, 128 Werte
1 kHz	Ausgewogen Gleitend, 16 Werte
5 kHz	Dynamisch Gleitend, 4 Werte

Beschreibung

Drei vorgegebene Grundeinstellungen (Statisch, Ausgewogen und Dynamisch); ein Wechsel via Mausklick ist im Diagramm und der Systemkonfiguration sofort erkennbar.

i Startet der Controller mit einer benutzerdefinierten Messeinstellung (Setup), ist ein Ändern der Signalqualität nicht möglich.

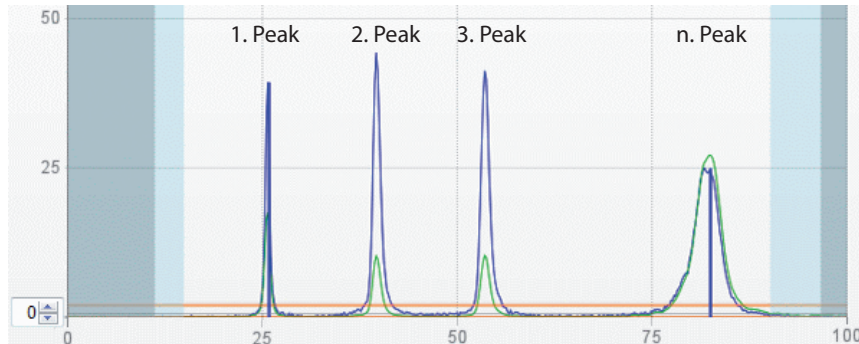
1) Nur mit Controller IFC2417 möglich

1) Werte gelten für das Preset Standard und Einseitige Dickenmessung.

Videosignal kontrollieren, Peakauswahl

Das Videosignal zeigt als Rohsignal die ermittelten Reflexionen am Messobjekt an. Die Peaks werden beginnend bei Messbereichsanfang Richtung Messbereichsende gezählt. Der zugehörige Messwert ist durch eine senkrechte Linie (Peakmarkierung) markiert.

➡ Gehen Sie in das Menü **Messwertanzeige**. Blenden Sie die Videosignaldarstellung mit **Video** ein. Passen Sie die Einstellungen für die Parameter **Belichtungsmodus** und **Messrate** an.



Die Auswahl der Peaks entscheidet darüber, welche Bereiche im Signal für die Abstands- bzw. Dickenmessung genutzt werden. Bei einem Messobjekt, das aus mehreren transparenten Schichten besteht, nutzen Sie die Brechungsindexkorrektur, um die optischen bedingten Abstandsmessfehler auszugleichen, siehe Betriebsanleitung.

Ausschnitt Videosignal transparentes Messobjekt mit vier Peaks (optische Grenzflächen) im Messbereich

		IFC2412	IFC2417
1 Messwert	erster Peak / höchster Peak / letzter Peak	•	•
2 Messwerte	erster und zweiter Peak / erster und letzter Peak / vorletzter und letzter Peak / höchster und zweithöchster Peak	•	•
3 ... 6 Messwerte	Alle Peaks, die über dem Intensitätsschwellwert liegen, werden in aufsteigender Abstandsreihenfolge ausgewertet.		•

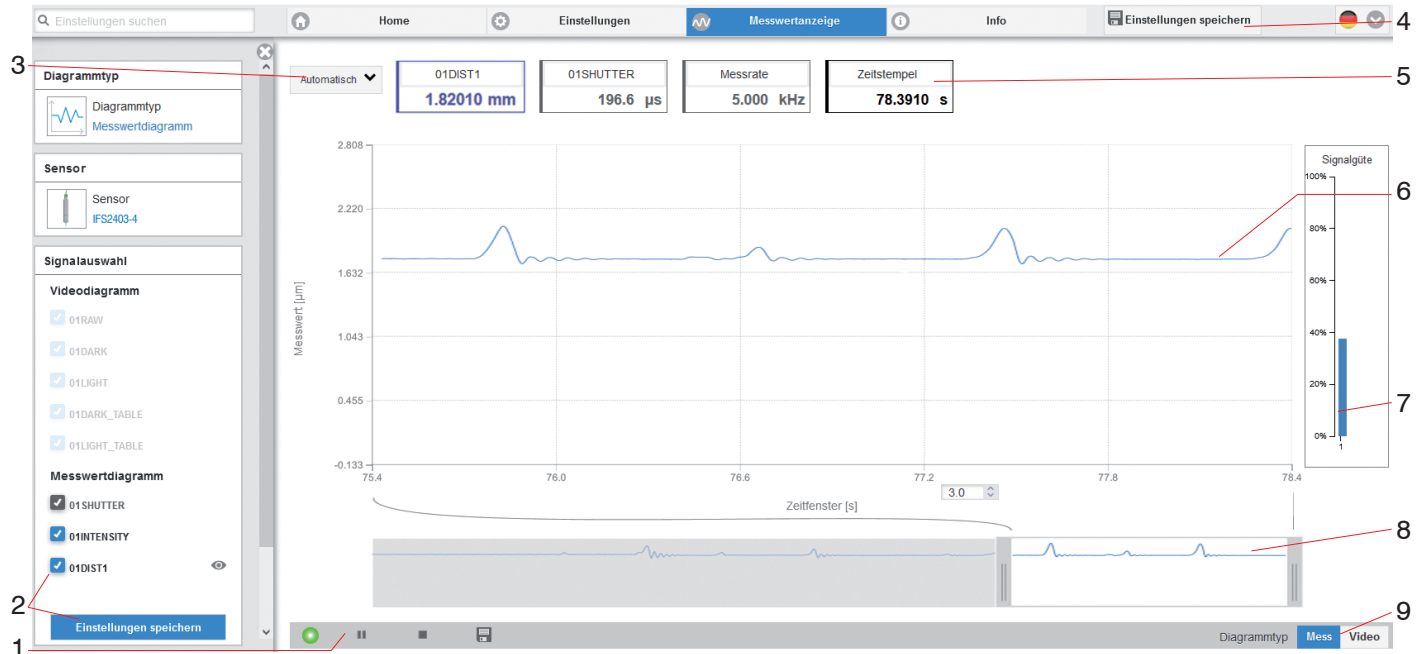
Die Presets **Standard**, **Standard glänzend** und **Multisurface** verwenden den höchsten Peak. Das Preset **Einseitige Dickenmessung** verwendet den 1. und 2. Peak für die Messwertberechnung.

➡ Wechseln Sie in das Menü **Einstellungen > Messwertaufnahme > Kanal 1/2 > Anzahl Peak**, um die Peakauswahl zu ändern.


Abstandsmessung mit Anzeige auf der Webseite

- ➔ Richten Sie den Sensor senkrecht auf das zu messende Objekt aus.
- ➔ Rücken Sie den Sensor (oder das Messobjekt) von fern anschließend so lange immer weiter heran, bis der dem verwendeten Sensor entsprechende Messbereichsanfang etwa erreicht ist.

Sobald sich das Objekt im Messfeld des Sensors befindet, wird dies durch die LED Range (grün oder gelb) am Controller angezeigt. Alternativ dazu ist das Videosignal anzusehen.



Webseite Messung (Abstandsmessung)

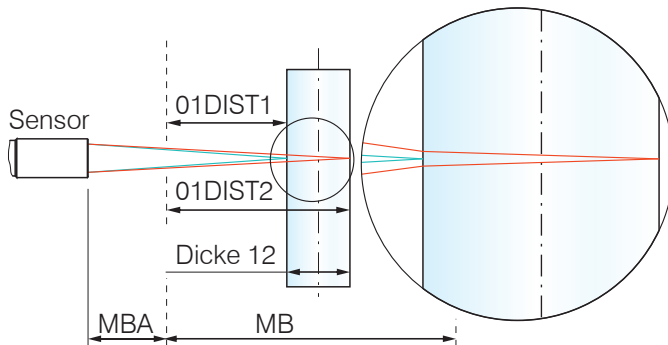
- 1 **Stop** hält das Diagramm an; Datenauswahl und die Zoomfunktion sind weiterhin möglich. **Speichern** öffnet einen Windows Auswahldialog für Dateiname und Speicherort, um die letzten 10.000 Werte in eine CSV-Datei (Trennung mit Semikolon) zu speichern.
- 2 Im linken Fenster können die darzustellenden Signale während oder nach der Messung hinzu- oder abgeschaltet werden. Nicht aktive Kurven sind grau unterlegt und können durch einen Klick auf den Haken hinzugefügt werden. Die Änderungen in der Signalauswahl werden wirksam, wenn Sie die Einstellungen speichern. Mit den Augensymbolen  können Sie die einzelnen Signale ein- oder ausblenden. Die Berechnung läuft weiter im Hintergrund.
 - 01SHUTTER: Belichtungszeit
 - 01INTENSITY: Signalqualität des zu Grunde liegenden Peaks im Videosignal
 - 01DIST: Zeitlicher Verlauf des Wegsignals
- 3 Für die Skalierung der Messwertachse (Y-Achse) der Grafik ist **Auto** (= Autoskalierung) oder **Manual** (= manuelle Einstellung) möglich.
- 4 Schnelles Zwischenspeichern auf den zuletzt gespeicherten Parametersatz (Setup). Die Schaltfläche ist in jeder Einstellungsseite zugänglich.
- 5 In den Textboxen über der Grafik werden die aktuellen Werte für Abstand, Belichtungszeit, aktuelle Messrate und Zeitstempel angezeigt. Fehler werden ebenfalls angezeigt.
- 6 Mouseover-Funktion. Im gestoppten Zustand werden beim Bewegen der Maus über die Grafik Kurvenpunkte mit einem Kreissymbol markiert und die zugehörigen Werte in den Textboxen über der Grafik angezeigt. Die Intensitätsbalken werden ebenfalls aktualisiert.
- 7 Die Peakintensität wird als Balkendiagramm angezeigt.
- 8 Skalierung der x-Achse: Bei laufender Messung kann mit dem linken Slider das Gesamtsignal vergrößert (gezoomt) werden. Der Zeitbereich lässt sich auch mit einem Eingabefeld unter der Zeitachse definieren. Ist das Diagramm gestoppt, kann auch der rechte Slider verwendet werden. Das Zoomfenster kann auch mit der Maus in der Mitte des Zoomfensters (Pfeilkreuz) verschoben werden.
- 9 Die beiden Schaltflächen ermöglichen den Wechsel zwischen Videosignal und Messwertdarstellung.

Einseitige Dickenmessung, transparentes Messobjekt

Der Controller wertet zwei an den Oberflächen reflektierte Signale aus. Der Controller berechnet aus beiden Signalen die Abstände zu den Oberflächen und daraus die Dicke.

➔ Richten Sie den Sensor senkrecht auf das zu messende Objekt. Achten Sie darauf, dass sich das Messobjekt in etwa in Messbereichsmittle (= $MBA + 0,5 \times MB$) befindet.

i Der Lichtstrahl muss senkrecht auf die Objektfläche treffen, andernfalls sind Messunsicherheiten nicht auszuschließen.



Einseitige Dickenmessung an einem transparenten Messobjekt

Preset auswählen

- ➔ Wechseln Sie in das Menü Home.
- ➔ Wählen Sie im Menü Messkonfiguration die Einseitige Dickenmessung aus.

Diese Voreinstellung veranlasst den Controller den ersten und zweiten Peak im Videosignal für die Dickenberechnung zu verwenden.

Materialauswahl

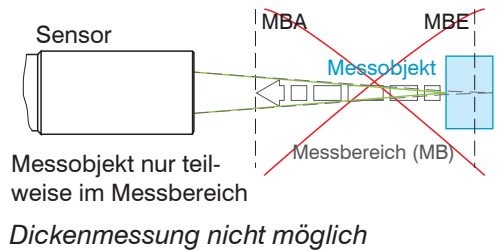
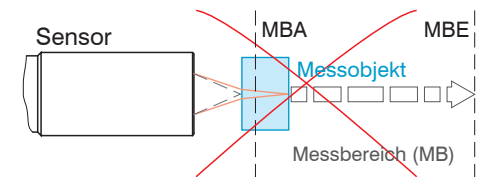
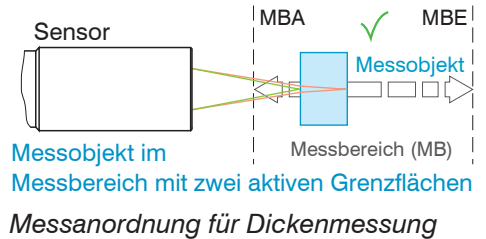
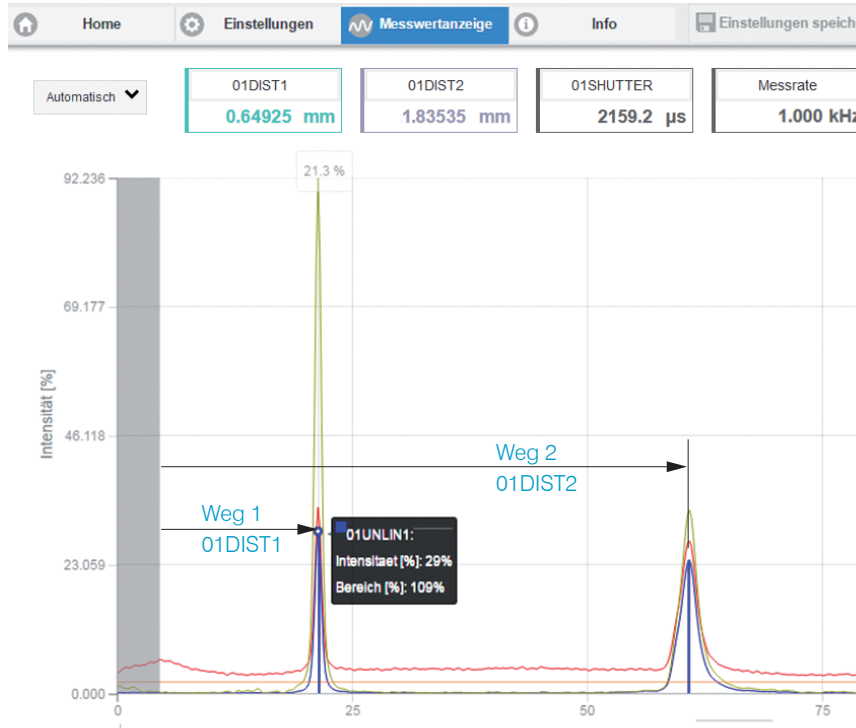
Für die Berechnung eines korrekten Dickenmesswertes ist die Angabe des Materials unerlässlich. Um die spektrale Änderung des Brechungsindex auszugleichen, sollten wenigstens drei Brechzahlen bei verschiedenen Wellenlängen oder eine Brechzahl und die Abbezahl bekannt sein.

In der Materialtabelle gibt es vordefinierte Materialien.

- ➔ Wechseln Sie in das Menü Einstellungen > Messwertaufnahme > Kanal 1/2 > Materialauswahl.
- ➔ Wählen Sie für Schicht 1 den Werkstoff des Messobjektes aus.

Videosignal

Befindet sich eine Oberfläche des Messobjekts außerhalb des Messbereichs, liefert der Controller nur ein Signal für den Weg, die Intensität und den Schwerpunkt. Dies kann auch der Fall sein, wenn ein Signal unterhalb der Erkennungsschwelle liegt. Bei einer korrekten Dickenmessung eines transparenten Materials sind zwei Grenzflächen aktiv. Im Videosignal sind dementsprechend auch zwei Peaks sichtbar.



Webseite Videosignal (Dickenmessung)

Messwertanzeige Dickenmessung

➔ Wechseln Sie in den Reiter Messwertanzeige und wählen Sie als Diagrammtyp Mess.

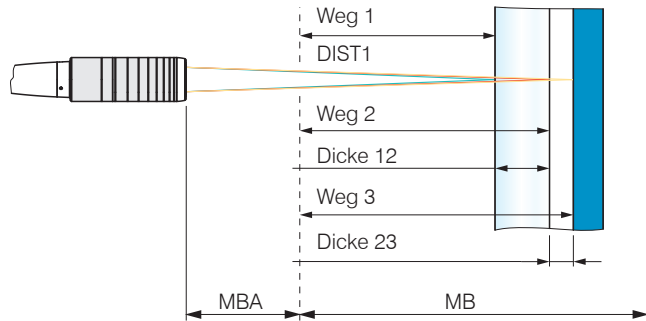
Die Webseite zeigt die Abstände und die Dicken grafisch und numerisch, entsprechend der Signalauswahl.



Schicht-Dickenmessung, transparentes Messobjekt

Diese Funktion ist verfügbar mit dem Controller IFC2417. Der Controller wertet an den Oberflächen reflektierte Signale aus. Der Controller berechnet aus den max. möglichen sechs Signalen die Abstände zu den Oberflächen und daraus die Dicke.

- ➔ Richten Sie den Sensor senkrecht auf das zu messende Objekt. Achten Sie darauf, dass sich das Messobjekt in etwa in Messbereichsmittle ($= MBA + 0,5 \times MB$) befindet.



Messanordnung für ein Messobjekt mit 3 Schichten

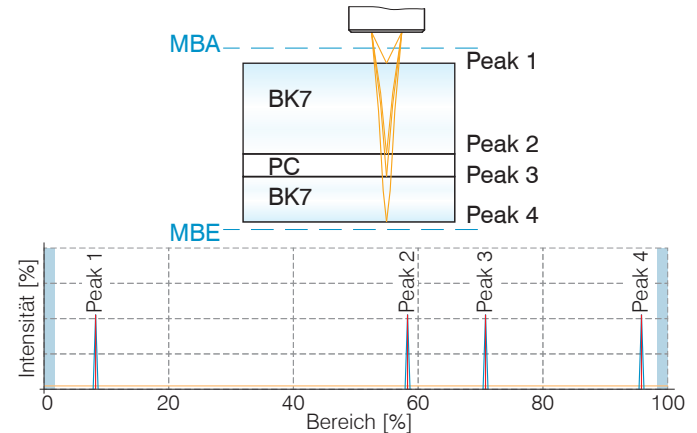
Preset auswählen

- ➔ Wechseln Sie in das Menü Home.
- ➔ Wählen Sie im Menü Messkonfiguration das Preset Multilayer Luftspalt oder Multilayer laminiertes Glas aus.

Peakauswahl

Die Anzahl der Peaks ist gleichbedeutend mit der Anzahl an Materialübergängen eines Messobjektes innerhalb des Messbereiches.

- ➔ Wechseln Sie in das Menü Einstellungen > Messwertaufnahme > Peakauswahl und wählen Sie die benötigten Peaks aus.



Transparentes Messobjekt mit drei Schichten

Materialauswahl

Für die Berechnung eines korrekten Dickenmesswertes ist die Angabe des Materials unerlässlich. In der Materialtabelle gibt es vordefinierte Materialien.

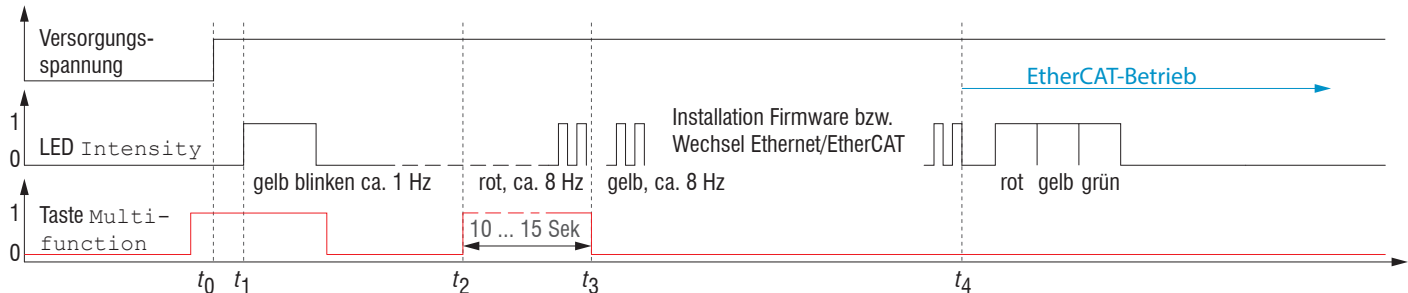
- ➔ Ordnen Sie die Materialien den einzelnen Schichten zu.

Wechsel zwischen Ethernet-Setup-Mode und EtherCAT

Die Controller starten in der zuletzt gespeicherten Betriebsart. Mit der Taste Multifunction können Sie den Controller in die Betriebsart EtherCAT versetzen.

➡ Drücken und Halten Sie die Taste Multifunction am Controller, bevor Sie die Spannungsversorgung am Controller einschalten. Lassen Sie die Taste wieder los, sobald die Intensity-LED gelb blinkt. Drücken Sie die Taste erneut für ca. 10 bis 15 Sekunden bis die Intensity-LED rot blinkt.

Innerhalb der Zeit $t_2 \dots t_3$ beginnt das rote Blinken mit 8 Hz nach 10 Sekunden. Spätestens nach 15 Sekunden muss die Taste wieder losgelassen werden. Mit Loslassen der Taste Multifunction spätestens zum Zeitpunkt t_3 beginnt die LED Intensity gelb mit 8 Hz zu blinken.



Ablaufdiagramm für den Start eines Controllers im EtherCAT-Betrieb

Nach Abschluss der Firmware-Installation bzw. Wechsel startet der Controller zum Zeitpunkt t_4 selber neu.

t_0 : Versorgungsspannung ist angelegt

t_1 : Die LED Intensity beginnt gelb zu blinken, die Taste Multifunction kann losgelassen werden

t_2 : Innerhalb 15 Sek. ($t_2 - t_1$) Taste Multifunction erneut drücken und für weitere 10 ... 15 Sek. ($t_3 - t_2$) halten

$t_3 \dots t_4$: Der Wechsel von Ethernet-Setup-Mode auf EtherCAT beginnt, Dauer max. 1 Min.

t_4 : Controller startet in der Betriebsart EtherCAT.

Datenausgabe Industrial Ethernet

Signalname	Ethernet, min	Ethernet, max	Skalierung	Einheit	IFC2412	IFC2417
0xRAW (512 x 16Bit)	0	4095	value / 4096 * 100	%	x	x
0xSHUTTER	0	UINT32_MAX	value / 36	μ s	x	x
01ENCODER1 ... 3	0	UINT32_MAX	value	Encoder ticks	x	x
0xIINTENSITY[1..6]	0	0x3ffffff	(value & 0x7ff) / 1024 * 100	%	x	x
0xDIST[1..6]	INT32_MIN	0x7fffff	value / 1000000	mm	x	x
01SYMM[1..6]	INT32_MIN	INT32_MAX	value / 262144	Positionszentrum	x	x
MEASRATE	4500	360000	36000 / value	kHz	x	
MEASRATE	1440	360000	36000 / value	kHz		x
TIMESTAMP	0	UINT32_MAX	value	μ s	x	x
COUNTER	0	UINT32_MAX	value		x	x
*_MIN / *_PEAK / *_MAX	INT32_MIN	0x7fffff	identical with 0xDIST*	mm	x	x

Auszug Ausgabewerte

EtherCAT

Vorbemerkung

Der Controller startet mit der zuletzt gespeicherten Betriebsart. Standard ist EtherCAT. Sie können den Controller über SDOs programmieren. Im Ethernet-Setup-Mode oder bei aktivem EoE ist eine Programmierung alternativ über Telnet oder das Webinterface möglich, siehe die Abschnitte Inbetriebnahme, Abstandsmessung und Einseitige Dickenmessung.

Programmierung über EtherCAT

Die azyklische Programmierung des Controllers erfolgt in EtherCAT über die SDOs des CANopen-Protokolls. Details zum Auslesen und Ändern von SDOs entnehmen Sie bitte der Beschreibung Ihres EtherCAT-Masters.

Eine Übersicht der zur Verfügung stehenden SDOs finden Sie in der Betriebsanleitung des Controllers.

Einstellungen speichern, EtherCAT-Betrieb fortsetzen

Programmierung über SDOs	Programmierung über Webinterface	
	Ethernet-Setup-Mode	Ethernet over EtherCAT (EoE)
<p>Änderungen an den Geräteeinstellungen:</p> <p>➡ Speichern Sie die Einstellungen über das Subobjekt 0x3020:002.</p> <p>Änderungen an den Messeinstellungen:</p> <p>➡ Speichern Sie die Einstellungen über das Subobjekt 0x3022:003.</p>	<p>- Programmierung über Webinterface</p> <p>➡ Gehen Sie in das Menü Einstellungen > Systemeinstellungen > Laden & Speichern oder klicken Sie auf die Schaltfläche Einstellungen speichern.</p> <p>➡ Gehen Sie in das Menü Einstellungen > Systemeinstellungen > Bootmodus. Wählen Sie den Eintrag Industrial Ethernet (EtherCAT) aus.</p>	<p>- Programmierung über Webinterface oder auf Kommandoebene z. B. mit Telnet</p> <p>➡ Gehen Sie in das Menü Einstellungen > Systemeinstellungen > Laden & Speichern oder klicken Sie auf die Schaltfläche Einstellungen speichern.</p>
<p>➡ Aktivieren Sie den Run-Mode.</p>	<p>Der Controller trennt die Verbindung zum Browser und bootet automatisch mit der EtherCAT-Firmware. Der Bootvorgang kann bis zu einer Minute dauern.</p> <p>Alternativ ist eine Rückkehr in den EtherCAT-Betrieb auch mit der Taste Multifunction möglich. Details dazu finden Sie im Abschnitt Wechsel zwischen Ethernet-Setup-Mode und EtherCAT.</p>	

Setzen Sie Ihre Arbeit in Ihrer SPS-Umgebung fort.

Service, Reparatur

Bei einem Defekt am Sensor, Controller oder des Sensorkabels:

- Speichern Sie nach Möglichkeit die aktuellen Einstellungen in einem Parametersatz, um nach der Reparatur die Einstellungen wieder in den Controller laden zu können.
- Senden Sie bitte die betreffenden Teile zur Reparatur oder zum Austausch ein.

Bei Störungen, deren Ursachen nicht eindeutig erkennbar sind, senden Sie bitte immer das gesamte Messsystem an:

MICRO-EPSILON MESSTECHNIK
GmbH & Co. KG
Königbacher Straße 15
94496 Ortenburg / Deutschland
Tel. +49 (0) 8542 / 168-0
Fax +49 (0) 8542 / 168-90
info@micro-epsilon.de
www.micro-epsilon.de

Haftungsausschluss

Alle Komponenten des Gerätes wurden im Werk auf die Funktionsfähigkeit hin überprüft und getestet. Sollten jedoch trotz sorgfältiger Qualitätskontrolle Fehler auftreten, so sind diese umgehend an MICRO-EPSILON oder den Händler zu melden.

MICRO-EPSILON übernimmt keinerlei Haftung für Schäden, Verluste oder Kosten, die z.B. durch

- Nichtbeachtung dieser Anleitung / dieses Handbuches,
- Nicht bestimmungsgemäße Verwendung oder durch unsachgemäße Behandlung (insbesondere durch unsachgemäße Montage, - Inbetriebnahme, - Bedienung und - Wartung) des Produktes, Reparaturen oder Veränderungen durch Dritte,
- Gewalteinwirkung oder sonstige Handlungen von nicht qualifizierten Personen

am Produkt entstehen, entstanden sind oder in irgendeiner Weise damit zusammenhängen, insbesondere Folgeschäden. Diese Haftungsbeschränkung gilt auch bei Defekten, die sich aus normaler Abnutzung (z. B. an Verschleißteilen) ergeben, sowie bei Nichteinhaltung der vorgegebenen Wartungsintervalle (sofern zutreffend).

Für Reparaturen ist ausschließlich MICRO-EPSILON zuständig. Es ist nicht gestattet, eigenmächtige bauliche und/oder technische Veränderungen oder Umbauten am Produkt vorzunehmen. Im Interesse der Weiterentwicklung behält sich MICRO-EPSILON das Recht auf Änderung der Konstruktion bzw. Firmware vor.

Im Übrigen gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen der MICRO-EPSILON, die unter Impressum | Micro-Epsilon <https://www.micro-epsilon.de/impressum/> abgerufen werden können.

Außerbetriebnahme, Entsorgung

Um zu vermeiden, dass umweltschädliche Stoffe freigesetzt werden und um die Wiederverwendung von wertvollen Rohstoffen sicherzustellen, weisen wir Sie auf folgende Regelungen und Pflichten hin:

- Sämtliche Kabel am Sensor und/oder Controller sind zu entfernen.
- Der Sensor und/oder Controller, dessen Komponenten und das Zubehör sowie die Verpackungsmaterialien sind entsprechend den landesspezifischen Abfallbehandlungs- und Entsorgungsvorschriften des jeweiligen Verwendungsgebietes zu entsorgen.
- Sie sind verpflichtet, alle einschlägigen nationalen Gesetze und Vorgaben zu beachten.

Für Deutschland / die EU gelten insbesondere nachfolgende (Entsorgungs-) Hinweise:

- Altgeräte, die mit einer durchgestrichenen Mülltonne gekennzeichnet sind, dürfen nicht in den normalen Betriebsmüll (z.B. die Restmülltonne oder die gelbe Tonne) und sind getrennt zu entsorgen. Dadurch werden Gefahren für die Umwelt durch falsche Entsorgung vermieden und es wird eine fachgerechte Verwertung der Altgeräte sichergestellt.
- Eine Liste der nationalen Gesetze und Ansprechpartner in den EU-Mitgliedsstaaten finden Sie unter https://ec.europa.eu/environment/topics/waste-and-recycling/waste-electrical-and-electronic-equipment-weee_en. Hier besteht die Möglichkeit, sich über die jeweiligen nationalen Sammel- und Rücknahmestellen zu informieren.
- Altgeräte können zur Entsorgung auch an MICRO-EPSILON an die im Impressum unter <https://www.micro-epsilon.de/impressum/> angegebene Anschrift zurückgeschickt werden.
- Wir weisen darauf hin, dass Sie für das Löschen der messspezifischen und personenbezogenen Daten auf den zu entsorgenden Altgeräten selbst verantwortlich sind.
- Unter der Registrierungsnummer WEEE-Reg.-Nr. DE28605721 sind wir bei der Stiftung Elektro-Altgeräte Register, Nordostpark 72, 90411 Nürnberg, als Hersteller von Elektro- und/ oder Elektronikgeräten registriert.



MICRO-EPSILON MESSTECHNIK GmbH & Co. KG
Königbacher Str. 15 · 94496 Ortenburg / Deutschland
Tel. +49 (0) 8542 / 168-0 · Fax +49 (0) 8542 / 168-0
info@micro-epsilon.de · www.micro-epsilon.de

Your local contact: www.micro-epsilon.com/contact/worldwide/

X9690458.07-A012056MSC

© MICRO-EPSILON MESSTECHNIK